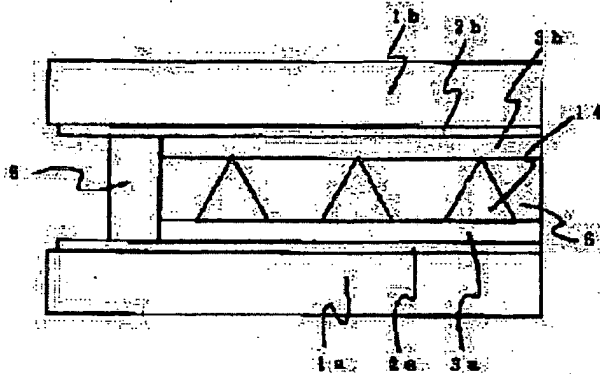


대표도면



WIPS

요약

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device with a uniform and high contrast display and excellent display quality while forming a uniform liquid crystal layer. SOLUTION: This liquid crystal display device is provided with a pair of opposing substrates 1a, 1b for providing electrodes 2a, 2b for display and liquid crystal alignment layers 3a, 3b, a liquid crystal of an almost uniform thickness between the substrates 1a, 1b, and spacers 14 for forming an almost uniformly thick liquid crystal layer in the liquid crystal layer 6. Here, the spacers 14 are conical with their bottom parts on one of the opposed substrates and their vertexes in contact with the other substrate.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

JP (Japan)

(1) 국가

9)

(1) 공개번호

1999-295742 (1999.10.29)

1)

원재권장대 보기

JP 문서보기

(1) 문헌종류

A (Unexamined Publication)

3)

문헌정보보기

(2) 출원번호

1998-094275 (1998.04.07)

1)

(7) 발명자

OKADA KAZUHIRO

5)

(7) 출원인

CITIZEN WATCH CO LTD

3)

대표출원인

▶ CITIZEN WATCH CO., LTD. (A00764)

(5) 국제특허분류(I

G02F-001/1339; G02F-001/1335

1) PC))

FI

G02F-001/1339 500 ; G02F-001/1335 500

WIPS 파일리

파일리정보보기

파일리/법적상대 보기

Ref. 1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295742

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>G 0 2 F 1/1339  
1/1335

識別記号

5 0 0  
5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339  
1/13355 0 0  
5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-94275

(22) 出願日

平成10年(1998)4月7日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 岡田 和広

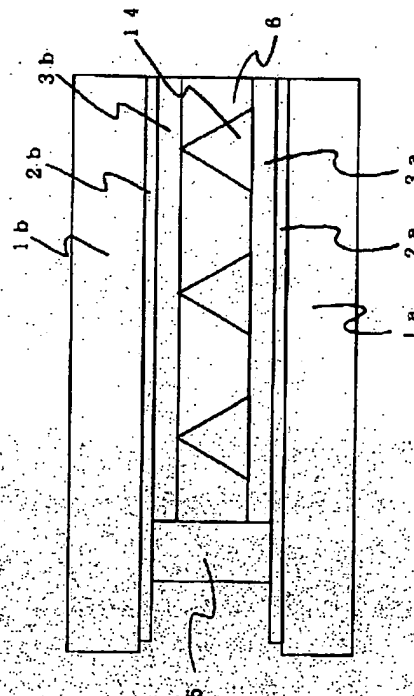
埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 均一な液晶層厚を形成しつつ、均一表示で、高コントラストの、表示品位優れる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 表示用電極 2 a、2 b と液晶配向層 3 a、3 b を設ける対向する一対の基板 1 a、1 b と、基板間にはほぼ均一厚の液晶層 6 と、液晶層中にはほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサ 1 4 を備える液晶表示装置であって、スペーサ 1 4 は対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、  
スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、  
スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する円錐形状とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、  
スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する角錐形状とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、  
スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状に近い台形状とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、  
スペーサは基板面方向の径が異なるスペーサを積層し、一方の基板上から他の基板上に向かうに従い、だんだんと径を小さくするよう積層された形状とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4、または5に記載の液晶表示装置であって、  
スペーサは遮光性機能を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5、または6に記載の液晶表示装置の製造方法であって、  
スペーサは、ネガ型感光樹脂を塗布する工程と所定のパターンを有するフォトリソマスクにより選択部分を硬化させる露光処理および露光処理を行った後、未硬化部分を溶解させる現像処理とを行うことにより、対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状、円錐形状、角錐形状、または錐形状に近い台形状のスペーサを形成することを特徴とする液晶表示

装置の製造方法。

【請求項8】 請求項7の液晶表示装置の製造方法であって、  
露光工程において、基板上のネガ型感光性樹脂の塗布面の背面から露光することにより、対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状、円錐形状、角錐形状、または錐形状に近い台形状の遮光性機能を有するスペーサを形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置に関し、とくに液晶表示装置において液晶層厚を均一に保ちつつ、かつ表示品位を低下することなく液晶層内に設けられるスペーサ、とくにその形状に関する。さらに、その製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置では、均一な表示品位を得るために、それぞれ表示用電極および液晶配向層を設ける一対の基板のあいだに液晶層を均一な所定厚さに保持して構成される。

【0003】 液晶層を均一な所定の厚さに形成するためには、一般に直径が制御された球状のスペーサを液晶表示装置を構成する一対の基板の一方に均一に多数散布し、2基板を対向して重ねあわせ、その間隙に液晶材料を注入、封止することにより実現する。

【0004】 スペーサには、ジビニルベンゼン共重合体等の樹脂製球状タイプ、シリカなどの無機材料球状タイプがある。球状タイプの他には、ガラスファイバからなる棒状タイプのスペーサも一般に知られている。

【0005】 また、散布法以外に基板上への印刷法により形成する樹脂製の柱状のスペーサも知られている。

【0006】 図3は一般的なスーパーツイスト（STN）型の液晶表示装置の構成を示す断面図である。以下、図を用いて一般的な液晶表示装置の構成を説明する。

【0007】 [液晶表示装置の構成説明：図3] 図3に示すように、ガラスよりなる対向する第1の基板1aと第2の基板1b上に、それぞれ酸化インジウムスズ（ITO）よりなる第1の表示画素用電極2aと第2の表示画素用電極2bとを設ける。

【0008】 第1の表示画素用電極2aと第2の表示画素用電極2b上にそれぞれラビングによる配向処理を施したポリアミドよりなる、第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bを設ける。

【0009】 第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bとの間隙に、均一厚の液晶層6を設けるために、球状のプラスチック製ビーズよりなるスペーサ4を第1の液晶配向層3a上に設ける。

【0010】 第1の基板1aと第2の基板1bとを、第

1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bを互いに対向するように、その周囲をエポキシ樹脂よりなるシール5により張り合わせ、その間隙に液晶材料を注入、封止し、均一厚の液晶層6を形成し、液晶表示装置となっている。

【0011】〔液晶表示装置の製造方法の説明：図3〕つぎに以上のように構成される一般的な液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0012】全面に酸化インジウムスズ（ITO）などからなる透明電極膜を形成したガラス基板である第1の基板1aと第2の基板1b上に、所定の電極形状のフォトマスクを用い、レジスト塗布、露光、現像処理を行ない、さらにエッチング処理、およびレジスト剥離処理を行なうことによって第1の表示画素用電極2aと第2の表示画素用電極2bとを形成する。

【0013】第1の表示画素用電極2aと第2の表示用電極2b上にポリアミドを印刷し、そのち焼成処理を行ない、その後、綿布で一定方向に擦るラビング処理を行うことによって、それぞれ第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bとを形成する。

【0014】第1の基板1aまたは第2の基板1bの一方に、液晶配向層形成面側に球状のプラスチック製ビーズからなるスペーサ4を均一に散布する。

【0015】このスペーサ4の散布は、純水中にプラスチック製ビーズを添加、超音波処理により均一分散させた液を、スプレー法により、液晶配向層3a、3b形成面側の第1の基板1aまたは第2の基板1b上に均一に散布する。

【0016】第1の基板1aと第2の基板1bとを第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bとを互いに対向するよう周囲をスクリーン印刷法で形成するエポキシ材料からなるシール5により張り合わせ、その間隙に液晶材料を真空注入法により注入し、第1の基板1aと第2の基板1bとの両側からエアバッグ等で適当な圧力で加圧しながら、封止を行い液晶表示装置を得る。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置において、液晶層6は液晶配向層3a、3bと液晶層6を形成する液晶材料および液晶材料中に添加されるカイラルドーパントの相互作用により均一な配向状態を形成し、これによって良好な表示品位の液晶表示を実現する。

【0018】しかしながら、均一配向であるべき液晶層6は、液晶層6中に設けられるスペーサ4の影響でスペーサ4周囲の液晶層6に配向乱れを生じる。

【0019】より均一な厚さの液晶層6を形成するため、スペーサ4は液晶層6中に無数に設けられている。したがって、液晶層6中に存在するスペーサ4の数と同じ数の配向乱れが表示画面全体に無数に散在することとなり、その結果表示画面全体に無数の光漏れを生じてしまう。

【0020】また、スペーサ4周囲の配向乱れ部分と配向乱れない部分とでは、その配向性の差により液晶層6の閾値電圧特性に不均一性が生じ、電圧印加時すなわち表示装置動作時にはさらにスペーサ4周囲の光漏れをひどくすることとなる。

【0021】たとえば、白黒ネガ型表示の液晶表示装置を全画面で黒表示をした際には、液晶層6内に設けられるスペーサ4による光漏れのため、星空のごとくざらざらした黒表示となり、表示品位が著しく低下する。

【0022】また、この無数の光漏れにより、液晶表示装置は表示コントラストが著しく低下する。

【0023】このスペーサ4による表示品位低下は、当然のことながら液晶層6中にスペーサ4を形成しなければ解消するが、スペーサ4を液晶層6中に設けることなく厚さの均一な液晶層6を形成することはきわめて困難である。

【0024】スペーサ4による光漏れを低減するために、遮光性機能を有する物質を含有する材料によるスペーサ4、たとえば、黒色樹脂ビーズによるスペーサが知られているが、スペーサそのものからの光漏れは低減されるが、スペーサ4周囲の配向乱れによる光漏れはおさえられず表示品位の改善は不充分である。

【0025】〔発明の目的〕本発明の目的は、上記課題を解決し、均一な液晶層厚を形成しつつ、均一表示で、高コントラストの、表示品位優れる液晶表示装置およびその製造方法を提供することである。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、下記記載の形状のスペーサにより構成する。

【0027】本発明の液晶表示装置は、表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点部を配置する錐形状とすることを特徴とする。

【0028】本発明の液晶表示装置は、表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点部を配置する円錐形状とすることを特徴とする。

【0029】本発明の液晶表示装置は、表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点部を配置する角錐形状とすることを特徴とする。

【0030】本発明の液晶表示装置は、表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ

均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状に近い台形状とすることを特徴とする。

【0031】本発明の液晶表示装置は、表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、スペーサは基板面方向の径が異なるスペーサを積層し、一方の基板上から他の基板上に向かうに従い、だんだんと径を小さくするよう積層された形状とすることを特徴とする。

【0032】本発明の液晶表示装置は、表示用電極と液晶配向層を設ける対向する一対の基板と、基板間にほぼ均一厚の液晶層と、液晶層中にほぼ均一液晶層を形成するためのスペーサを備える液晶表示装置であって、スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状、円錐形状、角錐形状、錐形状に近い台形状または、基板面方向の径が異なるスペーサを積層し、一方の基板上から他の基板上に向かうに従い、だんだんと径を小さくするよう積層された形状であって、スペーサは遮光性機能を有することを特徴とする。

【0033】本発明の液晶表示装置の製造方法においては、スペーサは対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状、円錐形状、角錐形状、錐形状に近い台形状またはスペーサは、ネガ型感光樹脂を塗布する工程と所定のパターンを有するフォトマスクにより選択部分を硬化させる露光処理および露光処理を行った後、未硬化部分を溶解させる現像処理とを行うことにより、対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状、円錐状、角錐状、錐形状に近い台形状または、基板面方向の径が異なるスペーサを積層し、一方の基板上から他の基板上に向かうに従い、だんだんと径を小さくするよう積層された形状スペーサを形成することを特徴とする。

【0034】本発明の液晶表示装置の製造方法は、露光工程において、基板上のネガ型感光性樹脂の塗布面の背面から露光することにより、対向する一方の基板上に底部、他方の基板上に頂点を配置する錐形状、円錐状、角錐状、または錐形状に近い台形状でさらに遮光性機能を有するスペーサを形成することを特徴とする。

【0035】〔作用〕本発明のスペーサは、液晶表示装置を形成する一対の基板のうちの、一方の基板側に頂点を配置する錐形状、円錐形状、角錐形状または錐形状に近い台形状とする。

【0036】そのため、スペーサ表面の影響によるスペーサ周囲の配向乱れ部分と、配向乱れによる閾値電圧の不均一部分は、表示観察者からは、スペーサ自身によって隠されることとなり、光漏れが低減できる。スペーサ

による光漏れが押さえられるため、良好な表示品位の液晶表示装置が得られる。

【0037】さらに、遮光性材料によりスペーサ形成することによりスペーサ自身からの光漏れも改善でき、より表示品位が改善される。

【0038】また、スペーサによる光漏れが押さえられ、多数のスペーサを設けることが可能となり、従来より均一な液晶層厚を実現し、均一な表示品位が得られる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明を実施するための最良の形態における液晶表示装置の構成を説明する。

【0040】図1は本発明の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面図である。以下、図1を用いて説明する。

【0041】〔液晶表示装置の説明：図1〕ガラス基板である対向する第1の基板1aと第2の基板1b上には、それぞれITOよりなる透明電極である第1の表示画素用電極2aと第2の表示画素用電極2bを設ける。

【0042】第1の表示画素用電極2aと第2の表示用電極2b上に、それぞれ配向処理を施したポリアミドよりなる、第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bを設ける。

【0043】第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bとの間隙に均一厚の液晶層6を設けるために樹脂製円錐形状のスペーサ1.4を第1の液晶配向層3a上に底部、第2の液晶配向層3b上に頂点を配置するよう設ける。スペーサは、40ミクロンピッチ、すなわち平方ミリメートルあたり160個の密度で液晶層全面に均等に等間隔で設ける。

【0044】第1の基板1aと第2の基板1bとは、その間隙に、ほぼ均一厚の液晶層6を介して互に対向させ、その周囲をエポキシ樹脂よりなるシール5により張り合わせている。

【0045】樹脂製円錐形状のスペーサでは、第1の基板1aと第2の基板1bとを張り合わせした際に、頂点部分に集中した力が加わるが、多数のスペーサ形成することにより力は分散し、均一厚の液晶層6を実現できる。

【0046】〔配向乱れの説明：図2および図4〕図2および図4に本発明によるスペーサ部分の配向乱れの様子と従来の球状スペーサの配向乱れの様子を模式的断面図を示す。配向乱れの領域はクロス斜線で示す。

【0047】従来技術における球状スペーサでは、図4に示すように、スペーサ周囲が完全に配向乱れとなっている。これにたいして、本実施形態による円錐形状スペーサでは図2に示すように、配向乱れ部分が表示観察者から見た際、スペーサ自身の影に隠れる。

【0048】このため、本発明による液晶表示装置で

は、スペーサによる配向乱れ部分が表示観察者から見えにくくなっているため、光漏れや、黒画面表示時のザラザラ感による表示劣化や、コントラスト劣化が改善される。

【0049】〔製造方法の説明：図1〕以上のように構成される液晶表示装置の構造を形成するための製造方法について説明する。

【0050】第1の基板1aと第2の基板1bとなる、ガラス基板にスパッタリング法により透明電極として、0.2 $\mu$ mの厚さでITO膜を全面に形成する。

【0051】その後、ITOを形成したガラス基板上に、東京応化工業製のフォトレジストOMR（商品名）を回転塗布法により形成する。

【0052】プリベーク後、第1の表示用電極2aと第2の表示用電極2bのそれぞれの所定電極形状のフォトマスクを用い、露光、現像処理を行う。その後、このパターンニングされたフォトレジストをマスクとして用いることにより、ITOをウエットエッチングし、レジスト剥離処理を行うことにより、第1の表示画素用電極2aと第2の表示画素用電極2bを形成する。

【0053】第1の表示画素用電極2aと第2の表示用電極2b上にポリアミドをオフセット印刷し、200℃で焼成することにより0.07 $\mu$ mの膜厚で膜形成し、配向処理前の状態の第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bを形成する。

【0054】配向処理前の第1の液晶配向層3a上に、ネガ型の感光性樹脂をスピナー法により6.5 $\mu$ mの均一厚で全面塗布し、40ミクロンピッチで2ミクロン径のドットを配したパターンを有するフォトマスクを用いて露光し、ネガ型感光性樹脂の選択部分の硬化を行う。この露光の際、フォトマスクとネガ型感光樹脂表面の距離を密着させず、適当な距離に調整することで、露光量調整を行う。

【0055】つぎに、現像処理により未硬化部分の感光性樹脂を溶解し、最終的に円錐形状の樹脂スペーサ14を得る。

【0056】こうして形成した円錐形状の樹脂スペーサ14は高さは6.0 $\mu$ m、底部の径はおよそ6 $\mu$ mとなる。

【0057】最初のネガ型感光性樹脂の塗布膜厚は、現像処理による膜減りを考慮して、最終的に得たい樹脂スペーサの高さから設定した。

【0058】スペーサ形成を行った第1の液晶配向層3a、および第2の液晶配向層3bをそれぞれ綿布で一定方向にラビング配向処理を施す。

【0059】第1の基板1aと第2の基板1bとを第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bを互に対向するようスクリーン印刷形成した周囲のエポキシ樹脂よりなるシール5により張り合わせ、焼成硬化する。その間隙に液晶材料を真空注入法により注入し、第1の基板

1aと第2の基板1bの両側からエアバッグで適当な圧力で加圧し、均一厚の液晶層を保って紫外線硬化樹脂により封止を行い液晶表示装置を得る。

【0060】円錐形状のスペーサ14は、第1の液晶配向層3a上に底部、第2の液晶配向層3b上に頂点を配置する。

【0061】〔本発明と従来技術との比較〕高さ6.0 $\mu$ mの円錐形状スペーサを、第1の液晶配向層1a上に円錐の底部を第2の液晶配向層1b上に円錐頂点部となるようにネガ型感光性樹脂を用いたフォトリソ法により形成した本発明による液晶表示装置と、比較のため、6.0 $\mu$ mの直径を有する樹脂製球状スペーサを平方ミリメートルあたり160個散布して形成した液晶表示装置と、さらに実験として部分的にスペーサを一切設けないで6.0 $\mu$ mの液晶層厚の液晶表示装置とを準備し、白黒ネガ表示の液晶表示を行った。

【0062】本発明による液晶表示装置では、スペーサ周囲の配向乱れによる光漏れのないザラザラ感のない良好な液晶表示装置が得られた。

【0063】それぞれの液晶表示装置で表示のコントラスト測定を行った結果、この実施形態による液晶表示装置では、コントラスト80、球状スペーサによる液晶表示装置ではコントラスト30、実験の液晶表示装置のスペーサを一切設けない部分ではコントラスト120であった。このように本発明の液晶表示装置では、従来に比較して、コントラストの数字も大きく改善している。

【0064】以上の説明では、円錐形状のスペーサによる実施形態としたが、図5～図9に示す、片方の基板側に底辺を備え、他方の基板側に頂点方向を有する三角錐や、四角錐などの角錐形状や、その他の錐形状、または錐形状に近い台形状のスペーサについても、スペーサ形成する際に使用するフォトマスクのパターンを変えたり、スペーサ形成する際の露光、現像処理条件を調整することにより、円錐形状のスペーサと同様に形成することができることを、実験により確認している。

【0065】これらの形状のスペーサによっても同様にスペーサによる光漏れがなく、液晶表示装置はザラザラ感のない良好な表示、高コントラスト表示が得られる。

【0066】〔ほかの製造方法による実施形態〕露光工程において径の異なるパターンを有するフォトマスクを複数使用し、複数のフォトリソ工程を繰り返すことでも錐形状同様の効果が得られる形状のスペーサ形成は可能である。

【0067】その実施形態を以下に示す。前述の製造方法の説明と同じようにして、第1の基板1a上に第1の表示用電極2aと配向処理前の状態の第1の液晶配向層3aとを形成し、また、第2の基板1b上に第2の表示用電極2bと第2の液晶配向層3bとを形成する。

【0068】配向処理前の第1の液晶配向層3a上に、ネガ型感光性樹脂をスピナー法により2 $\mu$ mの均一厚

で全面塗布する。

【0069】40ミクロンピッチで6ミクロン径のドットを配したパターンをフォトマスクを用いて露光、現像処理を行う。

【0070】つぎに、ふたたび同様のネガ型感光性樹脂をスピナー法により2 $\mu$ mの膜厚で全面塗布し、40ミクロンピッチで4ミクロン径のドットを配したパターンのフォトマスクを用いて露光、現像処理を行う。

【0071】さらに、ふたたびネガ型感光性樹脂をスピナー法により3 $\mu$ mの厚で全面塗布し、40ミクロンピッチで2ミクロン径のドットを配したパターンのフォトマスクを用いて露光、現像処理を行う。

【0072】本実施形態により形成した樹脂スペーサの断面形状を図10に示す。基板面方向の径が異なるスペーサを積層し、一方の基板上から他の基板上に向かうに従い、だんだんと径が小さくなるよう積層された形状のスペーサが形成される。

【0073】スペーサ形成を行った第1の液晶配向層3aと、第2の液晶配向層3bとをそれぞれ綿布で一定方向にラビング配向処理を施し、第1の基板1aと第2の基板1bとを互に対向するようエポキシ樹脂からなるシール5により張り合わせ、焼成硬化後、その間隙に液晶材料を真空注入法により注入し、第1の基板1aと第2の基板1bの両側からエアバッグで適当な圧力で加圧し、均一厚の液晶層6を保って封止を行い液晶表示装置を得る。この実施形態による液晶表示装置によりネガ型表示を行い、スペーサによる光漏れのないザラザラ感のない、良好な液晶表示装置が得られた。

【0074】本実施形態では異なる径のパターンを有するフォトマスクを複数枚用いることにより、前述の形状のスペーサを形成しているが、現像速度の異なるネガ型感光性樹脂膜を多層に膜形成し、1枚のフォトマスクにより、露光を行い、現像処理時に現像速度の違いにより前記形状のスペーサを形成することも可能である。

【0075】さらに、感光性樹脂の現像処理のほかにもドライエッチング法やプラズマエッチング法を用いても前述の形状のスペーサ形成は可能である。

【0076】〔さらに別の実施形態〕スペーサを形成する樹脂に、遮光性を有する物質を含有する材料を用いることにより、スペーサ自身の光漏れも押さえることができ、本発明の効果とあいまって有効となる。その実施形態を以下に示す。

【0077】前述の製造方法の説明と同じようにして、第1の基板1a上に第1の表示用電極2aと、配向処理前の状態の第1の液晶配向層3aとを形成し、また、第2の基板1b上に第2の表示用電極2bと、配向処理前の第2の液晶配向層3bとを形成する。

【0078】つぎに、配向処理前の液晶配向層3a、3b上を綿布により所定方向にラビング処理を行い第1の液晶配向層3aと第2の液晶配向層3bを形成する。

【0079】第1の液晶配向層3a上に、遮光性機能を有する材料として黒色顔料を含有する紫外線硬化性樹脂をスピナー法により6.5 $\mu$ m厚で全面塗布し、黒色顔料を含有する紫外線硬化性樹脂を塗布した面と反対面から40ミクロンピッチで6ミクロン径のドットを配したパターンのフォトマスクを用いて紫外線露光、すなわち背面露光を行い、その後、現像処理を行い、遮光性を有する黒色スペーサを形成した。

【0080】本実施形態による黒色スペーサの断面形状を図11に示す。遮光性機能を有する黒色染料を含有する光硬化性樹脂には、可視光を透過せずに、かつ光硬化するというので、紫外線硬化性樹脂を用い、それを紫外線照射により硬化処理を行うことでスペーサ形成を行った。

【0081】黒色スペーサ形成を行った後、第1の基板1aと第2の基板1bとを互に対向するようエポキシ樹脂よりなるシール5により張り合わせ、焼成硬化後、その間隙に液晶材料を真空注入法により注入し、第1の基板1aと第2の基板1bの両側からエアバッグで適当な圧力で加圧し、均一厚の液晶層6を保って封止を行い液晶表示装置を得る。この実施形態による液晶表示装置でネガ型表示を行い、スペーサ周囲の配向乱れがなく、さらにスペーサ自身からの光漏れもない、良好な液晶表示装置が得られた。

【0082】以上、上述の実施形態においては、配向処理をスペーサ形成の前または後に行っている。

【0083】従来知られている印刷法による樹脂製柱状スペーサでは、スペーサ形成後にラビング法による配向処理を行うと柱状スペーサ自身の影状に配向処理がなされない部分ができ、配向不良が発生したり、また、ラビング処理により柱状スペーサ自身が破壊してしまうような不具合があった。そのためスペーサ形成前に配向処理を行っていた。

【0084】しかしながら、本発明ではスペーサ形状を錐形状または錐形状に近い形状としているため、スペーサ形成後の配向処理においてもスペーサ自身による配向処理の影ができにくく、また破壊しにくいという利点を持っている。

【0085】また、この実施形態においては、樹脂製スペーサのみ示しているが、同様の形状であれば、樹脂以外の他の材料、金属材料や、シリカ等の無機材料においても同様の効果が得られる。

【0086】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明による液晶表示装置のスペーサは、液晶表示装置を構成する一対の基板のうちの片方の基板上に底部を、もう一方の基板上に頂点を配置するような形状の円錐形状等錐形状としている。

【0087】このため、均一な液晶層厚を得るために、液晶層内に数多くスペーサを配置しても、スペーサ周囲

の配向乱れを表示観察者からスペーサ自身の影に隠すことになり、配向乱れにより引き起こされる光漏れおよび電圧印加時の配向乱れにより生じる閾値電圧の不均一による光漏れを低減でき、ザラザラ感のない均一表示かつ、高コントラストの表示品位良好な液晶表示装置を実現することができる。

【0088】また、スペーサ自身に遮光性機能を設けることによって、スペーサ形状に加えて、スペーサ自身による光漏れも改善されるため、より表示品位良好な液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における液晶表示装置を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態におけるスペーサ周囲の配向乱れを示す模式断面図である。

【図3】従来技術における液晶表示装置を示す断面図である。

【図4】従来技術におけるスペーサ周囲の配向乱れを示す模式断面図である。

【図5】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す模式図である。

【図6】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す

模式図である。

【図7】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す模式図である。

【図8】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す模式図である。

【図9】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す模式図である。

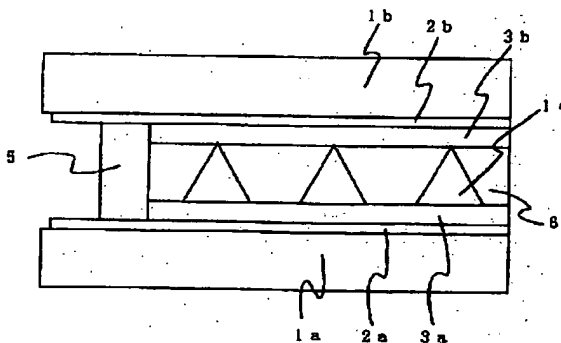
【図10】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す模式断面図である。

【図11】本発明の実施形態におけるスペーサ形状を示す模式断面図である。

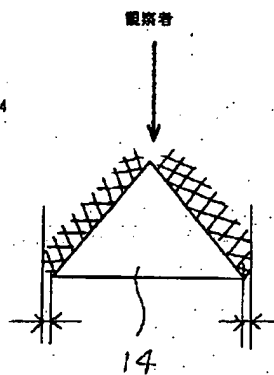
【符号の説明】

- 1 a 第1の基板
- 1 b 第2の基板
- 2 a 第1の表示用電極
- 2 b 第2の表示用電極
- 3 a 第1の液晶配向層
- 3 b 第2の液晶配向層
- 4 従来スペーサ
- 5 シール
- 6 液晶層
- 14 本発明によるスペーサ

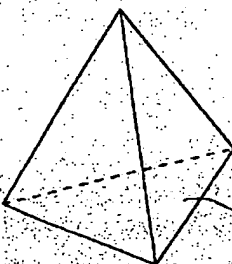
【図1】



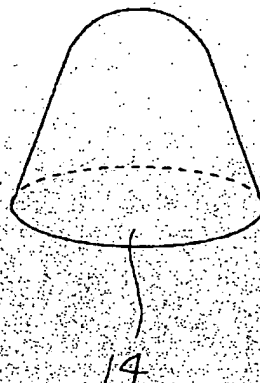
【図2】



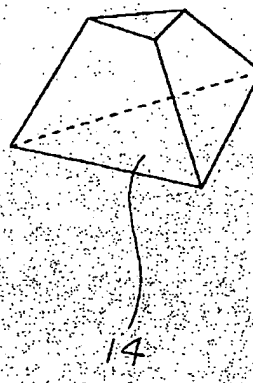
【図5】



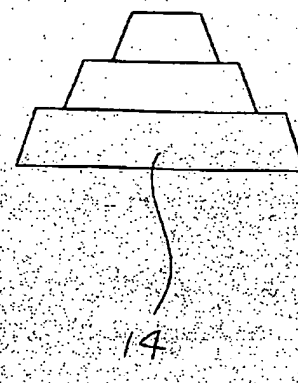
【図8】



【図9】



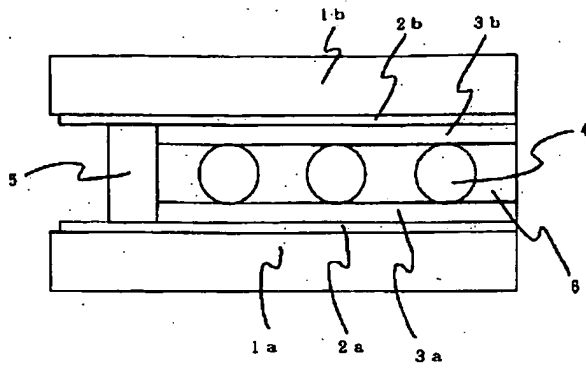
【図10】



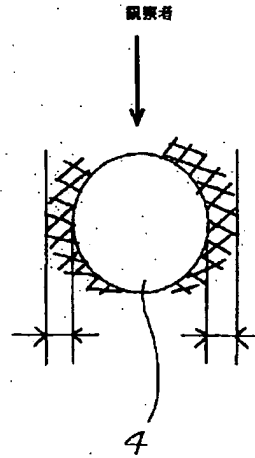
(8)

特開平11-295742

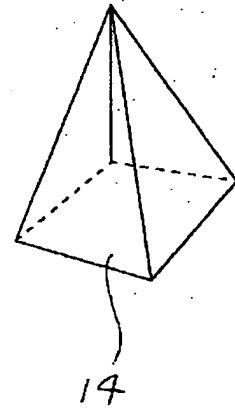
【図3】



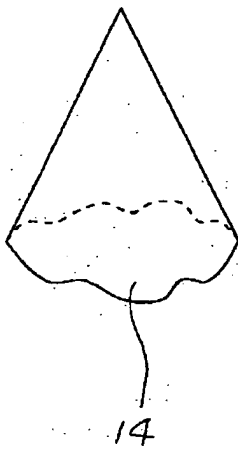
【図4】



【図6】



【図7】



【図11】

